

Capitolo 3

La consuetudine didattica e le proposte attuali

In questo capitolo si riporta come vengono generalmente trattate le isometrie nella Scuola Secondaria di primo grado. Vengono, pertanto, descritti ed analizzati alcuni testi scolastici maggiormente diffusi e viene confrontata la modalità con cui viene presentato l'argomento in questione.

Vengono successivamente riportate delle interviste effettuate ad alcune insegnanti della Scuola Secondaria di primo grado. Questo confronto con le docenti è risultato particolarmente interessante poiché ha permesso di avere un'ampia panoramica sulle diverse proposte didattiche che vengono solitamente realizzate in classe.

3.1 Confronto tra i libri di testo

In questa sezione vengono analizzati e messi a confronto alcuni libri di testo maggiormente diffusi e utilizzati nelle Scuole Secondarie di primo grado. In particolare vengono considerati i manuali *La matematica. Figure piane A* di E. Castelnuovo [22], *Contaci! Misure, spazio e figure 1* [20] e *Matematica in azione. Geometria 2* di A. M. Arpinati e M. Musiani [19]. Dopo aver effettuato delle riflessioni di carattere generale, viene commentata e confrontata la diversa modalità con cui l'argomento isometrie viene tratto in questi libri di testo.

È interessante notare come vi sia una notevole differenza tra questi testi a partire dalla collocazione dell'argomento all'interno del percorso scolastico. Le isometrie vengono proposte nel primo volume e, quindi, ai ragazzi del primo anno della Scuola Secondaria di primo grado nel caso del libro della Castelnuovo e del *Contaci!*. Tale argomento compare, invece, nel secondo volume della *Matematica in azione* riservato, quindi, agli studenti del secondo anno. Come già sottolineato in precedenza nella sezione 2.2, le Indicazioni nazionali non sono prescrittive, pertanto gli insegnanti e gli istituti

Sezione 3.1: *Confronto tra i libri di testo*

scolastici sono liberi di elaborare una propria programmazione e possono scegliere il momento in cui trattare l'argomento isometrie.

Vediamo ora nel dettaglio come vengono proposte le isometrie nei libri di testo considerati, partendo da *La matematica* di E. Castelnuovo. In questo manuale è dedicato alle simmetrie l'ultimo capitolo del volume *Figure piane A*. Questo non è il classico libro in cui gli alunni possono trovare facilmente le regole e le definizioni ma si basa su un'idea didattica originale di E. Castelnuovo. Da esso emerge, infatti, l'idea di una didattica attiva che prende spunto dalla realtà e di una matematica nuova che stimola curiosità, interesse e motivazione ad apprendere come esplicitato anche in [9], [10], [11].

Per quanto riguarda i contenuti del capitolo in questione, vengono considerate tra le isometrie solamente la simmetria assiale, con il successivo studio degli assi di simmetria delle figure, e la simmetria centrale con un cenno alle rotazioni in generale. Non viene, invece, proposta la trattazione della traslazione a differenza degli altri manuali analizzati.

Più che alle definizioni formali viene data molta importanza all'osservazione e al collegamento con la realtà che ci circonda. Viene, infatti, raccontata la matematica in un continuo cercare e trovare contatti con la realtà per aiutare e guidare gli studenti nel comprendere problemi e aspetti della vita quotidiana.

Fin da subito viene ricondotto il termine simmetria al significato greco di ordine, armonia, equilibrio e si sottolinea come la simmetria sia presente in natura e sia ritrovabile anche nelle opere d'arte. Nel primo paragrafo vengono proposte diverse immagini di animali e vegetali (fiori e piante) presentanti simmetrie bilaterali o radiali. In questo modo gli alunni si avvicinano in maniera piacevole e naturale all'argomento, non percependolo come qualcosa di nuovo e difficile. Gli studenti che frequentano la classe prima presentano, infatti, già delle conoscenze, sebbene intuitive, di movimento rigido e di simmetria. Per i ragazzi, infatti, è normale spostare, ribaltare e ruotare oggetti, ed è del tutto naturale riconoscere e ricercare la simmetria nella realtà. Inoltre, sono generalmente abituati sin dalla Scuola Primaria a lavorare molto sulle figure simmetriche, osservandole, disegnandole, costruendole.



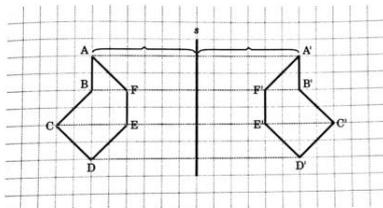
Sezione 3.1: *Confronto tra i libri di testo*

Quello che viene proposto successivamente è l'osservazione e l'analisi di quello che accade ad un oggetto visto allo specchio che funge da piano di simmetria. Vengono proposti una serie di esperimenti, per esempio, guardare la mano sinistra con il palmo affacciato allo specchio oppure vedere cosa accade quando ci si avvicina o allontana da questa superficie riflettente. Queste sono delle semplici esperienze che possono essere effettuate concretamente in classe oppure solamente immaginate che consentono, però, di far riflettere i ragazzi su alcuni aspetti cruciali della simmetria assiale.

Partendo sempre dall'osservazione di alcune situazioni e dalla sperimentazione con gli specchi, si giunge ad affermare che due figure che si corrispondono in una simmetria assiale sono inversamente uguali. Viene, quindi, utilizzato il termine uguale al posto del termine consueto congruenti per indicare che due figure sono sovrapponibili.

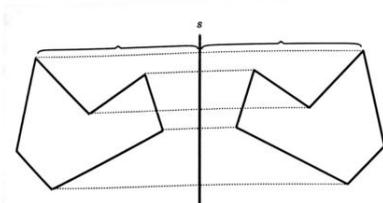
Si passa, quindi, alla fase di rappresentazione grafica: viene proposto il procedimento da seguire per la costruzione della figura simmetrica rispetto ad un asse dato.

lasciamo le esperienze con lo specchio e passiamo al disegno. Indichiamo con s l'asse di simmetria; lo potremo sempre pensare come la retta su cui appoggia uno specchio disposto perpendicolarmente al piano del foglio (fig. 14).



Alla sinistra di s è disegnato, in rosso, il poligono ABCDEF.

Per disegnare il simmetrico di questo poligono rispetto a s si procede così: si prendono le distanze di ogni vertice da s e si riportano a destra di s . Si ottengono così i punti A' B' C' D' E' F' e, quindi, il poligono nero. Se il piano non è quadrettato bisogna valersi di un righello per riportare le varie misure, come è illustrato in figura 15.



dei poligoni mantenendo sempre un approccio operativo mediante la piegatura del foglio per far sovrapporre le due parti simmetriche. Vengono considerati dapprima i quadrilateri che vengono classificati in base al numero di assi di simmetria, poi, i diversi tipi di triangoli ed, infine, i poligoni regolari.

Ricollegandosi a questi ultimi, viene introdotto il centro di simmetria come quel punto in cui si incontrano gli assi di simmetria dei poligoni regolari. Viene prevista la costruzione di alcuni modelli in cartoncino, per

Come è possibile osservare dalla scansione riportata, si dice di riportare le misure con il righello senza sottolineare che il segmento che congiunge due punti simmetrici deve essere perpendicolare all'asse. Visto che i ragazzi solitamente incontrano difficoltà in questo punto, questa spiegazione potrebbe portare a degli errori. Nella trattazione di questa parte vengono, inoltre, considerati solamente casi in cui l'asse di simmetria è in posizione verticale, trascurando gli altri e proponendo, quindi, una visione parziale che potrebbe rafforzare alcune misconcezioni che i ragazzi solitamente possiedono.

Dopo questa parte, viene posta l'attenzione sugli assi di simmetria

Sezione 3.1: Confronto tra i libri di testo

esempio del quadrato, per studiare le simmetrie rotazionali. Si generalizza, poi, il concetto di centro di simmetria anche ai poligoni che non sono regolari per esempio al parallelogramma. Viene conclusa la parte sulla simmetria centrale proponendo una descrizione dettagliata del procedimento da seguire per disegnare un poligono simmetrico di un altro rispetto ad un punto assegnato.

Si procede, poi, con delle osservazioni inusuali sulle simmetrie del quadrato da cui vengono dedotte alcune regole interessanti di composizione delle isometrie. Anche per questa parte viene previsto un approccio laboratoriale con la costruzione concreta del quadrato da analizzare e la presenza di schede precostituite da seguire.

Anche al termine di questo capitolo, come per gli altri, sono presenti delle schede storiche di approfondimento molto interessanti. In questo caso, vengono proposte delle riflessioni riguardanti la simmetria nelle opere d'arte a partire dall'antichità fino ai giorni nostri.

Anche gli esercizi che vengono proposti in questo manuale sono interessanti, in quanto, guidano alla creatività, invitano a pensare, non sono ripetitivi e i primi fanno da guida per risolvere i successivi. Sicuramente sono pochi rispetto a quelli che compaiono negli altri libri di testo analizzati ma certamente non dipende dal numero di esercizi svolti la comprensione di un argomento da parte dei ragazzi, quanto, invece, la capacità di applicare quanto appreso in situazioni diverse. Nell'eserciziario si distinguono diverse parti: quelle in cui vengono verificate le conoscenze a livello più teorico tramite domande aperte o questionari vero o falso e quelle in cui viene richiesto di applicare e approfondire quanto appreso.

Nella parte conclusiva compaiono, infine, delle attività di laboratorio che possono essere proposte alla classe. Nel caso delle isometrie si prevede che i ragazzi portino in classe foto di oggetti appartenenti a vari ambiti: fiori, foglie, frutti, oggetti della vita quotidiana, opere d'arte. Si tratta di riconoscere in queste immagini la struttura matematica soggiacente in particolare per quanto riguarda la simmetria. Si vanno, quindi, a costruire dei cartelloni presentanti i diversi ambiti da esporre in classe.

L'altra attività proposta consiste, invece, nella raccolta di foto di opere d'arte che vengono studiate per la simmetria bilaterale e raggiata e che vengono collocate in ordine cronologico. Segue, poi, una fase di discussione sulle diverse tendenze e visioni geometriche nei vari periodi storici. Questo permette, quindi, di creare dei collegamenti tra la matematica e la storia dell'arte.

In conclusione l'approccio di E. Castelnuovo è quello di partire dalla realtà che ci circonda e di far partecipare attivamente i ragazzi coinvolgendoli con attività concrete, in modo da stimolare l'osservazione, l'intuizione e il senso critico. Non manca, in ogni caso, una ricerca di astrazione volta più che altro a far riflettere sulla possibilità di generalizzare, trovare nessi e

Sezione 3.1: *Confronto tra i libri di testo*

riconoscere schemi.

Passiamo, ora, ad analizzare il secondo libro ovvero il *Contaci! Misure, spazio e figure 1*. Questo testo di matematica per la Scuola Secondaria di primo grado è la traduzione di un libro finlandese, al primo posto in Europa nelle indagini OCSE-PISA, adattato alle consuetudini didattiche della scuola italiana. Esso presenta un taglio nuovo, innovativo, un po' atipico per il panorama italiano anche se, per alcuni punti, si avvicina al libro della Castelnuovo.

A differenza di altri testi scolastici, questo libro ha il pregio di permettere di sviluppare la logica matematica e di togliere eventuali blocchi psicologici verso i problemi. Esso risulta, infatti, accattivante e stimolante essendo ricco di figure che collegano gli argomenti trattati alla realtà vicina ai ragazzi o al mondo reale nel suo complesso. Vengono proposte, inoltre, alcune esperienze di laboratorio molto interessanti. Il testo si ispira in parte alla didattica costruttivista: la parte matematicamente più formale e sistematica segue sempre un approccio pratico e intuitivo.

Pregio ma anche limite di questo testo è la parte teorica che è a volte limitata: l'insegnante deve, pertanto, conoscere bene la propria materia per poter integrare in classe quanto presente nel libro per poterlo sfruttare a pieno.

Anche per la trattazione delle isometrie si parte dall'osservazione di esempi reali per arrivare ai concetti e ai modelli matematici. In particolare vengono proposti quattro semplici laboratori che si realizzano in tempi brevi e che richiedono poco materiale. Si propone di decodificare un testo scritto che è leggibile collocando uno specchio, di creare delle figure simmetriche piegando e ritagliando la carta, di ottenere delle figure simmetriche con asse esterno sempre con il metodo della piegatura e, infine, di usare gli specchi per ottenere delle figure simmetriche.

Dopo aver introdotto in maniera intuitiva e operativa la riflessione, si passa ad un'analisi più precisa e dettagliata in cui vengono fornite delle definizioni e vengono proposti molti esempi chiarificatori. In particolare vengono studiate le proprietà di due punti simmetrici e, a partire da questo, viene spiegato in maniera precisa, con un esempio, come disegnare la simmetrica di una figura data. Viene osservato, poi, che le figure che si corrispondono in una riflessione sono congruenti perché sovrapponibili. Non si specifica in questo testo che tali figure sono inversamente congruenti, cosa che viene, invece, fatta dagli altri due.

È interessante notare come in questo testo, a differenza del libro della Castelnuovo, vengano considerati assi di simmetria con diverse inclinazioni e diversi dalle direzioni convenzionali parallele ai lati del foglio. Questo è sicuramente un punto di forza perché consente agli studenti di considerare anche queste possibilità.

Sezione 3.1: *Confronto tra i libri di testo*

Sono presenti, inoltre, molti disegni che aiutano a sviluppare la capacità di rappresentare un problema servendosi di un modello. Questa abilità fondamentale in matematica, non va data per scontata nei ragazzi di questa età, perché si acquisisce con gradualità, tramite la sperimentazione ma anche l'osservazione di molti esempi.

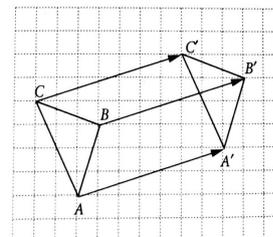
Viene, quindi, dedicata una facciata alle figure simmetriche. È bene sottolineare come non vengano proposte solamente figure geometriche ma anche delle foto di oggetti reali in cui si ricercano gli assi di simmetria.

In maniera analoga a come viene presentata la simmetria assiale, viene proposta la simmetria centrale: vengono esaminate le caratteristiche dei punti che si corrispondono in questa isometria e, tramite un esempio, viene descritto il procedimento per disegnare figure simmetriche rispetto ad un punto dato. È presente anche una concisa definizione di figura simmetrica rispetto ad un punto.

Viene dedicata, infine, una facciata alla rotazione e alla traslazione. Per la rotazione vengono proposti due semplici laboratori: uno sulla rotazione in generale usando la carta lucida e l'altro sulle rotazioni del quadrato. Per quanto riguarda, invece, la traslazione, viene dedicato solamente il riquadro riportato:

TRASLAZIONE

Nella traslazione i punti di una figura si spostano nella stessa direzione, della stessa distanza. La freccia che indica lo spostamento è il **vettore di traslazione**.



trattazione che risulta piuttosto limitata e carente nonostante la traslazione sia, senza dubbio, l'isometria più semplice e intuitiva.

In questo testo scolastico non viene introdotto il termine isometria, non si parla mai di invarianti e non emerge esplicitamente l'idea che vi sia una corrispondenza biunivoca tra i punti che si corrispondono in una di queste isometrie. Si preferisce, come già sottolineato, un approccio intuitivo e operativo a scapito di una trattazione maggiormente teorica.

Per quanto riguarda gli esercizi, il *Contaci!* è ben strutturato. I problemi proposti per questo capitolo sono molti, sono generalmente legati alla vita reale, a situazioni concrete che rientrano nel campo di esperienze dei ragazzi e presentano vari livelli di difficoltà. Il pregio di questo testo è quello di cercare di far lavorare i ragazzi per problem solving. Oltre agli esercizi conclusivi in fondo ad ogni capitolo, sono presenti alcuni problemi al termine di ogni lezione. Questi sono strutturati in due sequenze, Allenati e Applica, ognuna costituita da circa 5-6 esercizi. Essi permettono di esplorare l'argomento trattato, attraverso piccole variazioni nella richiesta, che costringono lo studente a riflettere e non gli permettono di applicare la regola senza pensare.

L'ultimo manuale scolastico analizzato è *Matematica in azione* di A. M. Arpinati e M. Musiani. Come già anticipato, le isometrie vengono proposte

Sezione 3.1: *Confronto tra i libri di testo*

nel secondo volume, quindi, nelle classi seconde. Esse compaiono nel secondo capitolo, dopo la trattazione delle aree e prima del teorema di Pitagora.

Questo testo, a differenza dei due analizzati in precedenza, presenta un'impostazione più tradizionale. Sono presenti alcune semplici esperienze di carattere laboratoriale ma prevale la parte teorica e formale caratterizzata da definizioni ed esempi.

Vediamo ora brevemente come viene trattata l'unità sulle isometrie nel testo *Matematica in azione*. Ogni lezione del capitolo è strutturata allo stesso modo. Prima di iniziare la trattazione, viene proposto un problema che permette di far riflettere i ragazzi sull'argomento che si accingono a incontrare. Viene, quindi, descritta ogni isometria, prima di tutto seguendo un approccio intuitivo e operativo e poi formalizzando in maniera precisa e completa i concetti principali. Infine, ogni spiegazione teorica è seguita da alcuni esempi e da alcuni esercizi sia di carattere teorico che applicativo che permettono di mettere alla prova gli studenti che possono quindi verificare se hanno compreso quanto esposto nella parte precedente.

La prima lezione dell'unità introduce i concetti di congruenza diretta e inversa tramite degli esempi. Si passa, quindi, alla trattazione della simmetria assiale o ribaltamento. Vengono studiate le proprietà dei punti simmetrici ottenuti bucando con uno spillo un foglio piegato lungo una retta. Si sottolinea in particolare che i punti simmetrici si corrispondono in una corrispondenza biunivoca cosa che, invece, non viene nemmeno accennata negli altri testi.

Viene quindi proposto il procedimento per disegnare su foglio bianco le figure simmetriche rispetto ad una retta data dopo che i ragazzi hanno sperimentato questo autonomamente su foglio quadrettato. Si procede in maniera graduale prima disegnando il simmetrico di un punto, poi il simmetrico di un segmento e, infine, la simmetrica di una figura data.

Si introduce, poi, il concetto di isometria mettendo in evidenza le proprietà geometriche che restano invariate quando viene fatta una simmetria assiale e si analizzano le figure simmetriche. Questa parte teorica è assente negli altri libri di testo analizzati ma permette di fornire agli studenti una visione completa e più precisa dell'argomento.

Dopo aver posto l'attenzione sulle figure simmetriche, viene studiata la simmetria centrale: viene proposta la definizione di centro di simmetria e viene presentato il procedimento grafico per disegnare figure simmetriche rispetto a un punto. Come per la simmetria assiale, è presente in questo testo una lezione sulle figure che presentano simmetria centrale. È bene sottolineare che anche in questo manuale scolastico viene considerata la simmetria centrale in maniera staccata rispetto alle rotazioni nonostante essa sia un caso particolare di rotazione di un angolo di 180° e ne viene attribuita un'importanza particolare.

Viene proposta, quindi, un'analisi della simmetria bilaterale e centrale dei poligoni ed in particolare, come negli altri libri di testo, vengono studiati

Sezione 3.2: *Interviste alle insegnanti*

i quadrilateri e i poligoni regolari.

A differenza degli testi, in questo viene dedicata particolare attenzione sia alla traslazione che alla rotazione. Per quanto riguarda la traslazione, vengono analizzate le proprietà dei punti traslati e viene osservato che anche questa trasformazione è una isometria. Viene, poi, dedicato spazio al concetto di vettore, molto importante anche a livello interdisciplinare, per la fisica. La rotazione viene trattata allo stesso modo delle altre isometrie: vengono in particolare evidenziati gli elementi che caratterizzano una rotazione e viene sottolineato come anche essa sia una isometria.

Da un punto vista globale, si può affermare che l'aspetto che riguarda l'interazione dell'allievo con la realtà è trattato, in questo testo, in modo marginale e isolato. Questo è il punto principale che lo differenzia dagli altri due manuali scolastici analizzati. Dall'altra, esso risulta completo ed esauriente per quanto riguarda le parti teoriche e numerose sono le parti dedicate alla verifica. Alla fine di ogni lezione sono riportati diversi esercizi di comprensione e di applicazione, e alla fine dell'unità ci sono molti esercizi di riepilogo e diverse attività per il recupero e per l'approfondimento.

Come visto, i testi scolastici analizzati sono piuttosto differenti tra loro e si contraddistinguono per il diverso approccio seguito e per l'idea didattica che sta alla base. Sta, quindi, all'insegnante scegliere di seguirli o meno, integrando quanto presente o scostandosi proponendo delle lezioni alternative come proposto nella sezione seguente.

3.2 Interviste alle insegnanti

In questa sezione vengono riportate le interviste fatte ad alcune professoresse che insegnano presso alcune Scuole Secondarie di primo grado e che collaborano con il Laboratorio di didattica e comunicazione della matematica, contribuendo alla ricerca e alle attività del laboratorio nel campo dell'innovazione didattica e della valutazione degli apprendimenti.

Le interviste sono state improntate su alcuni punti in particolare. Si è cercato di capire quando le isometrie vengono trattate a scuola, come tale argomento viene presentato alla classe e quali sono le metodologie adottate. Si è chiesto, inoltre, quali sono le maggiori difficoltà che vengono incontrate dai ragazzi quando viene presentato l'argomento e se essi possiedono già dei preconcetti, delle misconcezioni che ostacolano l'apprendimento. Infine, si è domandato alle insegnanti se, secondo loro, è importante trattare le isometrie nella Scuola Secondaria di primo grado sia per la formazione disciplinare che culturale dei ragazzi e il perché.

Intervista alla professoressa Maffei dell'I.C. Villa Lagarina

L'oggetto di questa intervista è la didattica delle isometrie. Quando propone questo argomento e in quale modo?

Il percorso sulle isometrie lo propongo solitamente alle classi seconde al termine dell'anno scolastico. È, infatti, da un lato, un argomento che non risulta eccessivamente complesso e, dall'altra, è possibile coinvolgere i ragazzi che si divertono particolarmente.

Inizio la trattazione, introducendo il concetto di figure congruenti tramite una scheda molto semplice. Date delle coppie di figure, l'obiettivo è quello di individuare quali di esse sono congruenti e quali caratteristiche restano invariate nei vari casi: la lunghezza dei segmenti, l'ampiezza degli angoli, l'orientamento dei segmenti e dei vertici, il perimetro, l'area. È, quindi, possibile riflettere su quali figure si corrispondono in una affinità e quali, invece, no.

Si passa, poi, alla trattazione vera e propria delle isometrie. Ad ognuna delle isometrie: simmetria assiale, rotazione e traslazione, dedico 3 incontri di un'ora ciascuno. Essi vengono suddivisi nel seguente modo: un primo incontro in cui i ragazzi fanno esperienza pratica dell'isometria considerata e completano le schede assegnate; un secondo incontro di discussione in cui vengono presentati a tutta la classe i risultati ottenuti e in cui si tirano le fila del discorso e si rinforzano i concetti più importanti; un'ora, infine, in cui gli studenti mettono in pratica le conoscenze acquisite e si esercitano con diverse applicazioni. Ci si sofferma, per esempio, sullo studio della simmetria assiale e radiale di alcune figure piane in particolare triangoli, quadrilateri e poligoni regolari.

Secondo lei, quali sono le difficoltà più diffuse nei ragazzi quando viene proposto questo argomento?

Gli studenti non manifestano difficoltà nel riconoscere che le figure che subiscono una isometria sono congruenti. Per i ragazzi è, invece, difficile individuare e soprattutto rappresentare la rotazione di figure di angoli particolari che non siano quelli più comuni di 90° , 180° , 45° . Si sceglie pertanto di evitare casi diversi da questi che richiedono un maggiore dispendio di tempo. In alcuni ragazzi si riscontra la carenza di manualità e delle difficoltà nel disegno: in particolare risulta critica la rappresentazione di figure simmetriche o ruotate sul foglio bianco in cui non è presente, quindi, l'abituale sistema di riferimento quadrettato.

In generale, comunque, l'argomento non arreca particolari difficoltà a differenza di altri.

A suo parere, le isometrie ricoprono un ruolo importante per la formazione disciplinare dei ragazzi? Se sì, perché?

 Sezione 3.2: *Interviste alle insegnanti*

Questo argomento risulta interessante in quanto permette di sviluppare negli alunni alcune competenze importanti che altrimenti non verrebbero prese in considerazione con altri contenuti o esercizi più standard e meccanici come il calcolo di aree e perimetri. I ragazzi sviluppano, per esempio, la capacità di visualizzazione spaziale e di immaginare figure che si muovono nello piano e nello spazio.

E per la formazione culturale?

È sicuramente importante trattare questo argomento anche per la formazione culturale dei ragazzi, infatti, le isometrie sono presenti nel mondo che ci circonda e fanno percepire un senso di armonia e di equilibrio. I ragazzi, toccando a geometria le isometrie, potrebbero quindi cogliere più facilmente queste regolarità nella natura e nelle opere d'arte.

Perché, secondo lei, l'argomento viene a volte trascurato nella Scuola Secondaria di primo grado?

Questo argomento a volte non viene trattato poiché non è propedeutico a qualcos'altro a differenza di altre tematiche. Si crede, infatti, che sia limitato a se stesso poiché non trova riscontri nel percorso successivo.

Intervista alla professoressa Cristina Forti dell'I.C. Levico Terme

Quando propone l'argomento isometrie e come lo presenta alla classe?

L'argomento simmetrie lo propongo, seguendo quanto compare nelle Linee guida provinciali, tendenzialmente alle classi seconde con qualche cenno all'argomento già dalla prima. L'approccio che solitamente seguo è quello della realizzazione di cornicette nelle quali vengono studiate e riconosciute le diverse isometrie. In questo modo i ragazzi prendono dimestichezza con il ritmo di figure che si ripetono sul piano secondo determinate regole. Vengono, quindi, analizzati i 7 possibili tipi di fregio e vengono ricercate nella realtà le isometrie studiate.

Nel complesso si privilegia una trattazione laboratoriale e concreta delle simmetrie in contrasto con l'approccio teorico che viene generalmente utilizzato per proporre altri argomenti della geometria.

Quali sono, secondo lei, le maggiori difficoltà che vengono incontrate dai ragazzi quando viene trattato questo argomento?

Una delle maggiori difficoltà che viene riscontrata nei ragazzi, al giorno d'oggi, è la mancanza in molti di manualità che si manifesta nell'incapacità di utilizzare gli strumenti da disegno come matite e righelli ma anche le

Sezione 3.2: Interviste alle insegnanti

forbici. Pertanto è bene tener conto che i tempi necessari per la realizzazione di oggetti che richiedono una certa manualità risultano dilatati.

Per quanto riguarda l'argomento specifico, numerosi ragazzi mostrano difficoltà nel realizzare figure simmetriche rispetto ad assi di simmetria interni alle figure stesse oppure ad assi inclinati ovvero non paralleli alle direzioni orizzontale e verticale suggerite dal foglio e dalla quadrettatura. Di fronte a tali difficoltà è bene che l'insegnante dedichi più tempo ad esercizi di questo tipo consistenti, per esempio, nella realizzazione di figure simmetriche rispetto ad assi di simmetria non convenzionali. L'utilizzo, inoltre, degli specchi può favorire una maggior comprensione e può far sì che errori di questo tipo vengano evitati negli esercizi.

Prima che l'argomento venga affrontato, i ragazzi presentano già dei preconcetti, delle idee errate di cui l'insegnante deve essere consapevole?

I ragazzi pensano spesso che una figura è simmetrica se presenta asse di simmetria verticale o orizzontale e non considerano gli assi obliqui. Hanno, quindi, difficoltà nel riconoscere nelle figure assi di simmetria con inclinazioni particolari e nel realizzare la simmetrica di una figura data se l'asse non è orizzontale o verticale.

Le isometrie sono, secondo lei, importanti per la formazione disciplinare dei ragazzi?

L'argomento isometrie è sicuramente importante per la formazione disciplinare, in quanto aiuta, senza dubbio, gli studenti a riconoscere determinate caratteristiche e proprietà di poligoni o di solidi. Si favorisce, quindi, lo sviluppo dell'occhio geometrico: vedere, infatti, dettagli diversi può essere utile nella risoluzione di problemi. L'uso della simmetria è sicuramente una strategia che aiuta in certi casi nella risoluzioni di problemi che possono essere semplificati tramite la corretta osservazione di questa, anche se non è sempre indispensabile. Nello studio delle simmetrie, si ha, inoltre, l'applicazione piena di alcuni concetti importanti quali la perpendicolarità o la distanza che altrimenti restano spesso sul piano astratto.

Qual è, invece, l'importanza culturale?

La simmetria è presente ovunque nel mondo che ci circonda e pertanto è importante trattarla a scuola. È fondamentale che i ragazzi riconoscano la presenza di simmetrie nell'arte, nella natura e che sviluppino l'idea di bello e di regolarità a cui siamo stati abituati. Studiando le simmetrie è possibile cogliere degli aspetti, dei dettagli che altrimenti non verrebbero presi in considerazione. Si avvicinano, quindi, gli studenti al senso estetico e al rigore.

Perché, allora, questo argomento viene talvolta tralasciato dagli insegnanti?

Sicuramente questo argomento viene trattato a volte in maniera superficiale o addirittura non considerato. Questo è dovuto all'eccessiva mole di argomenti che vengono previsti nei programmi ministeriali e al fatto che esso non è propedeutico a differenza di altri contenuti come per esempio il teorema di Pitagora.

Intervista alla professoressa Elisabetta Grigolli dell'I.C. TN 2 Cognola**Quando tratta l'argomento isometrie?**

L'argomento simmetrie viene trattato solitamente nelle classi seconde, durante questo hanno scolastico lo ho proposto durante il mese di aprile per una durata di 5/6 ore di lezione. Esso si è configurato come un momento 'simpatico' e di 'svago' prima di intraprendere il percorso più complesso sul teorema di Pitagora.

Come lo presenta alla classe?

L'argomento simmetrie è sicuramente molto interessante e si potrebbero proporre tante attività anche di carattere laboratoriale. Essendo, inoltre, una parte divertente del programma vale la pena dedicarvi del tempo. Il percorso che ho proposto, si sviluppa a partire dall'idea intuitiva che gli studenti già possiedono di simmetria ed in particolare da come essa si manifesta in natura. Ho iniziato la trattazione proponendo l'analisi di alcune foto di oggetti della natura come fiori, foglie, paesaggi, per passare, poi, alla definizione di simmetria e alla distinzione tra figure che presentano simmetria assiale-bilaterale e/o simmetria centrale-radiale. Questi concetti vengono, quindi, applicati alle figure piane: vengono studiate la simmetria bilaterale e quella radiale di triangoli, quadrilateri e altri poligoni. Affiancato a ciò vengono proposte delle attività di carattere laboratoriale consistenti nella piegatura e taglio della carta che permettono di costruire concretamente figure simmetriche bilateralmente (bamboline piegando la carta a fisarmonica) oppure radiale (tipo fiocco di neve). Queste attività permettono di consolidare quanto visto nonché di proporre una visione piacevole e divertente della matematica.

Per far comprendere meglio questi concetti ho proposto anche un gioco a squadre consistente in un test con delle domande teoriche a scelta multipla. Esso ha permesso di coinvolgere attivamente i ragazzi e ha consentito di rivedere i concetti principali. Un altro esercizio interessante e coinvolgente consiste nell'individuazione delle simmetrie bilaterali e radiali delle lettere, numeri e parole.

 Sezione 3.2: *Interviste alle insegnanti*

Ho concluso il percorso proponendo degli esercizi sul piano cartesiano consistenti nel disegno di figure simmetriche rispetto agli assi ed effettuando delle simmetrie centrali rispetto all'origine. Ci si è soffermati, oltre che sulla parte grafica, anche sulle considerazioni sulle coordinate dei punti simmetrici nelle diverse situazioni.

Quali sono, a suo parere, le maggiori difficoltà che gli studenti incontrano quando affrontano questo argomento?

Certamente è più difficile comprendere il concetto di simmetria radiale/raggiata rispetto a quello di simmetria bilaterale: per i ragazzi è più semplice capire una simmetria rispetto ad una retta o ad un piano che rispetto ad un punto. Se vedono una ruota è chiaro che c'è un modulo che si ripete radialmente ma se non si ha più una ruota ma, per esempio, una S o una figura un po' strana, capire che esse presentano una simmetria non è più così immediato. Questo è stato anche confermato dalle risposte date nella prova scritta.

Qualcuno presenta, poi, delle difficoltà nella parte grafica soprattutto per quanto riguarda la rappresentazione della simmetria centrale.

Secondo lei, trattare le isometrie a scuola, è importante dal punto di vista didattico/disciplinare?

Il fatto di poter sperimentare la simmetria dal grafico, dalle immagini, in modo teorico permette di rafforzare la teoria con la pratica. Si ritrova la definizione nell'immagine ma anche nel piano cartesiano che hanno costruito, quindi, la pratica rafforza molto la teoria. I ragazzi si riappropriano, inoltre, anche di concetti come asse, diagonale, riprendendo la terminologia propria della geometria. Per esempio, quando si considerano i punti notevoli del triangolo, si parla di assi ed è, pertanto, importante aver chiaro alcuni concetti fondamentali a riguardo. Tramite la trattazione delle isometrie, si rafforzano alcune abilità specifiche. I ragazzi possono migliorare le loro capacità grafiche e imparano a collocare i punti nel piano, a ricavare le coordinate dei punti e ad individuare delle relazioni tra i punti simmetrici. Possono, inoltre, sviluppare l'occhio alla proporzione e migliorare l'osservazione e la riproduzione di figure congruenti: parlare di simmetrie allena sicuramente l'occhio geometrico. Le attività previste abitano anche gli alunni all'ordine e alla precisione.

Le isometrie sono, invece, importanti per la formazione culturale dei ragazzi?

A me piace la componente di interdisciplinarietà dell'argomento, l'aspetto del divertimento e il fatto che trattando le simmetrie gli studenti guardano in modo diverso la realtà. In particolare è interessante che i ragazzi comprendano come la matematica sia presente, per esempio, nella componente naturalistica e anche in quella architettonica.

luglio 2016